

PAT-NO: JP404107155A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04107155 A

TITLE: MANUFACTURING OF THERMAL HEAD

PUBN-DATE: April 8, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATO, MASAKAZU

ISHIKAWA, TAKATOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ALPS ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02225534

APPL-DATE: August 28, 1990

INT-CL (IPC): B41J002/335, B41J002/345

US-CL-CURRENT: 347/200

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve printing quality by accurately cutting the surface of a silicon substrate with grooves for cutting processes prepared beforehand by employing anisotropic etching to the surface side of the silicon substrate.

CONSTITUTION: A silicon wafer is treated with heat oxidation, and a mask 13 made of SiO<sub>2</sub> film is formed thereon, and belt-like windows are made to this film by photolithoetching on the region 14 to which grooves are to be formed. With the etching supplied to a substrate 11 by making the SiO<sub>2</sub> film to be the mask 13, grooves 15 in a depth half the thickness of the substrate 11 are formed, according to crystal orientation of the silicone. The grooves 15 are formed to extend in the direction in parallel with a plane 111. After forming a porous oxidized silicon layer 12 over the surface of the substrate 11, a protecting layer 5 is formed thereon by sputtering of SiO<sub>2</sub>/Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sialon or the like. Then the substrate 11 is cut from the reverse side with a dicing saw so that the cutting reaches the bottom of the grooves 15, and the silicon substrate 11 is divided into parts. Then a number of divided substrates are connected one after another and a line type thermal head is constructed.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-107155

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月8日

B 41 J 2/335  
2/3458906-2C B 41 J 3/20  
8906-2C1 1 1 H  
1 1 3 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 サーマルヘッドの製造方法

⑯ 特 願 平2-225534

⑰ 出 願 平2(1990)8月28日

⑱ 発 明 者 加 藤 雅 一 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内⑲ 発 明 者 石 川 隆 稔 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑳ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

㉑ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

サーマルヘッドの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(110)面方位のシリコン基板に異方性エッチングを利用して、(111)面と平行な方向に延びる溝を一定間隔置きに形成し、ついでこの基板の表層部に多孔質酸化シリコン層を形成した後、多孔質酸化シリコン層の上に発熱体を一定間隔で形成し、この後、シリコン基板の裏面から前記溝の底部まで切削して、シリコン基板を複数に分割し個々の発熱体モジュールとした後、これら発熱体モジュールの前記溝であった切断面の部分をつき合わせて多数連結させ長尺化することを特徴とするサーマルヘッドの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、熱転写プリンタや感熱プリンタに使用するサーマルヘッドの製法に関し、特に発熱体

モジュールを多数連結することにより形成されたライン型のサーマルヘッドの製造方法に関する。

「従来の技術」

第11図は、従来のライン型サーマルヘッドを示すものである。このものは、複数の発熱体モジュール8…が連結されてなるものである。発熱体モジュール8は、基板1としてアルミナを用いており、連結部7により複数個結合されて長尺化されている。これら基板1…上には一列に発熱体20が形成されている。発熱体20は、第12図に示すように基板1上に形成されたガラスグレーズ製の蓄熱層2と、基板1との上に形成された発熱抵抗体層3と、これらの発熱抵抗体層3に電流を供給するために形成された導体層4とから構成されている。そして発熱体20には、導体層4と抵抗体層3とによって発熱部6がドット状に形成されている。そしてこれらの上には、これらを酸化ならびに摩耗から保護するための保護層5が形成されている。

このサーマルヘッドは、インクリボンあるいは

発熱紙などの記録媒体(図示せず)に接した状態で使用される。そしてサーマルヘッドの発熱部6に電流を印加して発熱させると、インクリボンのインクを熱転写したり、記録媒体を発色させることができる。

#### 「 発明が解決しようとする課題 」

このような従来のライン型サーマルヘッドは、大形基板に複数個まとめて製作された発熱体モジュール8…を個々に切断して、切断面を研磨後、該発熱体モジュールを放熱体にダイボンドして長尺化することにより製作されている。このようにライン型サーマルヘッドを製作する際には、サーマルヘッドの印字品質を低下させないために、発熱体20…の間隔(ドットギャップ)を一定に保つ必要がある。すなわち第13図に示すように発熱体モジュール8、8の連結部7におけるドットギャップ9を、各発熱体モジュール8中のドットギャップ10と等しくする必要がある。しかしながら、発熱体20、20間のドットギャップ10は、10～15μmと極めて小さいため、連結部7の部

分でのドットギャップ9を発熱体モジュール8中におけるドットギャップ10と合わせるためには、発熱体モジュール8の切断面の面精度を極めて高くしなければならない。このため発熱体モジュール8の切断面を精密に研磨する必要が生じ、製造工程数が多く、コストが高いという課題があった。

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、印字品質に優れたサーマルヘッドを精密研磨せずに製造できるうえ、製造工程数を大幅に削減できるサーマルヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

#### 「 課題を解決するための手段 」

本発明のサーマルヘッドの製造方法では、(110)面方位のシリコン基板に異方性エッチングを利用して、(111)面と平行な方向に延びる溝を一定間隔置きに形成し、ついでこの基板の表層部に多孔質酸化シリコン層を形成した後、多孔質酸化シリコン層の上に発熱体を一定ギャップ間隔で形成し、この後、シリコン基板の裏面から前記溝の底部まで切削して、シリコン基板を複数に分

割し個々の発熱体モジュールとした後、これら発熱体モジュールの前記溝であった切断面の部分をつき合わせて多数連結させ長尺化することを課題解決の手段とした。

#### 「 作用 」

本発明のサーマルヘッドの製造方法では、シリコン基板に異方性エッチングにより予め分割用の溝を形成するので、各発熱体モジュールを正確な位置で切断できるうえ切断面の面精度が高く研磨が不要となる。

また本発明のサーマルヘッドの製造方法では、シリコン基板の裏面から溝の底部までを切削することによって最終的な切断を行なうので、各発熱体モジュールを効率良く分割することができる。

#### 「 実施例 」

以下、図面を参照して本発明のサーマルヘッドの製造方法を詳しく説明する。

第9図は、本発明のサーマルヘッドの製造方法の一実施例で製造されたサーマルヘッドを示すものである。

このものは、発熱体モジュール19…が多数個連結されたものである。これら発熱体モジュール19…は、基板11としてシリコンウエハーを用いており、連結部7により結合されて長尺化されている。これら基板11…上には一列に発熱体21…が形成されている。各発熱体21は、第10図に示すように基板11の表面上に形成された多孔質酸化シリコン層12と、この上に形成された発熱抵抗体層3と、発熱抵抗体層3に電流を供給するための導体層4とから構成されている。そして発熱体21には、導体層4と抵抗体層3とによって発熱部6がドット状に形成されている。そして発熱部6と導体層4上には、これらを酸化ならびに摩耗から保護するための保護層5が形成されている。

次に本実施例のサーマルヘッドの製造方法を第1図ないし第8図に沿って説明する。

この製造方法では、

- ① まず、第1図に示すように基板11として(110)面方位のシリコンウエハーを準備し、後述

する溝15の延びる方向、すなわち後に切断を行なう方向が(111)面に平行になるように基板11を配置する。

② 次に第2図に示すようにシリコンウエハーを熱酸化して、この表面に $\text{SiO}_2$ 膜のマスク13を形成し、この膜の溝部形成予定領域14にフォトリソエッチングにより帯状の窓を開ける。この窓は、(111)面と平行な方向に延びるように形成される。また、裏面側の $\text{SiO}_2$ 膜については後述の⑤の工程で電極を取り出すために除去する。

③ 次にこの $\text{SiO}_2$ 膜をマスク13として、 $\text{KOH}$ 水溶液により、基板11をエッチングすると、シリコンの結晶方位によってエッチング比が200倍程度異なることより、第3図に示すように基板11にほぼ垂直で基板厚みの半分程度の深さまで溝15が形成される。この溝15は、(111)面と平行な方向に延びるように形成される。

④ 次に第4図に示すように溝15…方向に直交する方向の蓄熱層形成予定領域16…を除いて、基板11表面にネガレジスト製マスク17を形成

する。

⑤ 次に白金板を陰極にした電解槽に濃度20wt%のフッ化水素酸水溶液を入れ、上記基板11を陽極として白金板と対向させ、直流で陽極化成処理することにより多孔質シリコン層を形成する。この後、多孔性シリコンを大気中において850℃～1000℃で熱酸化し、第5図に示すように多孔質酸化シリコン層12を形成した。

⑥ 次に多孔質酸化シリコン層12の上に部分的に $\text{Ta}_2\text{N}$ 、 $\text{Ta-Cr-N}$ 、 $\text{Ta-SiO}_2$ 等をスパッタリングし、0.05～0.3 $\mu\text{m}$ の発熱抵抗体層3を形成後、さらにその上に $\text{Al}$ 、 $\text{Ni-Cr/Al}$ を蒸着して厚さ1～2 $\mu\text{m}$ の導体層4を形成することにより、第10図に示すような発熱体21を作成した。ここで発熱部6となる部分は、導体層4をフォトリソグラフィによりエッチングして抵抗体層3を露出させた。第6図に示すように発熱体21間相互のドットギャップ10は約10～15 $\mu\text{m}$ であった。

⑦ 次に多孔質酸化シリコン層12を形成した

領域の上に $\text{SiO}_2/\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、サイアロン等をスパッタリングすることによって、第7図に示すような厚さ5～7 $\mu\text{m}$ の保護層5を形成した。

⑧ 次に基板11の裏面から溝15の底部に達するまでダイシングソーで切断して、第8図に示すように、シリコン基板11を分割した。

⑨ 分割された基板11…を多数連結して、第9図に示すようなライン型のサーマルヘッドを製造した。ここで基板11間の連結部7のドットギャップ9は、約15 $\mu\text{m}$ であった。

以上説明したようにこのサーマルヘッドの製造方法では、異方性エッチングを利用してシリコン基板11の表面側に予め切断用の溝15を形成しているため、シリコン基板11の表面側を精度良く切断することができる。

従ってこのサーマルヘッドの製造方法によれば、発熱体モジュール19間の連結部7のドットギャップ9を発熱体モジュール19間のドットギャップ10に容易に合わせることができるので、印字品質に優れたサーマルヘッドを提供することができる。

る。

またこのサーマルヘッドの製造方法によれば、前述のように異方性エッチングを利用してシリコン基板11の表面側に予め切断用の溝15を形成しているため、切断面の精密な研磨が不要となる。

従ってこのサーマルヘッドの製造方法によれば、従来より製造工程数を大幅に減少させることができ、製造コストを低減することができる。

#### 「発明の効果」

以上説明したように本発明のサーマルヘッドの製造方法は、異方性エッチングを利用してシリコン基板の表面側に予め切断用の溝を形成しているため、シリコン基板の表面側を精度良く切断することができる。

従って本発明のサーマルヘッドの製造方法によれば、発熱体モジュール間の連結部のドットギャップを発熱体モジュール間のドットギャップに容易に合わせることができるので、印字品質に優れたサーマルヘッドを提供することができる。

また本発明のサーマルヘッドの製造方法によれ

ば、前述のように異方性エッチングを利用してシリコン基板の表面側に予め切断用の溝を形成しているため、切断面の精密な研磨が不要となる。

従って本発明のサーマルヘッドの製造方法によれば、従来より製造工程数を大幅に減少させることができ、製造コストを低減することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第8図は実施例のサーマルヘッドの製造方法の各工程を説明するためのもので、第1図、第2図および第3図は断面図、第4図は平面図、第5図は断面図、第6図は平面図、第7図および第8図は断面図、第9図は実施例で製造されたサーマルヘッドを示す平面図、第10図は実施例で製造されたサーマルヘッドの発熱体の部分を示す断面図、第11図は従来のサーマルヘッドを示す平面図、第12図は従来のサーマルヘッドの発熱体の部分を示す断面図、第13図は従来の発熱体モジュールの連結部を示す平面図である。

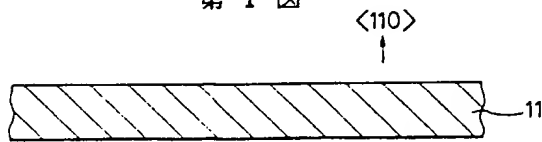
9、10……ドットギャップ、11……基板、

12……多孔質酸化シリコン層、15……溝、  
19……発熱体モジュール、21……発熱体。

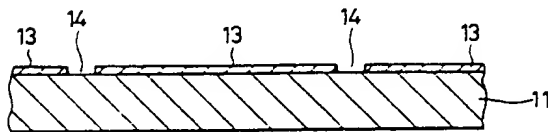
出願人 アルプス電気株式会社

代表者 片岡 政隆

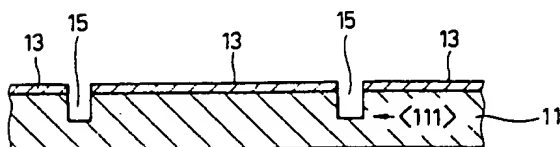
第1図



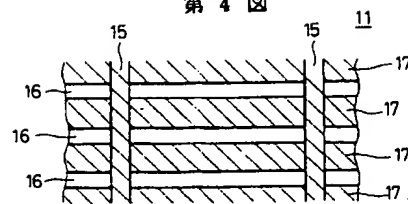
第2図



第3図



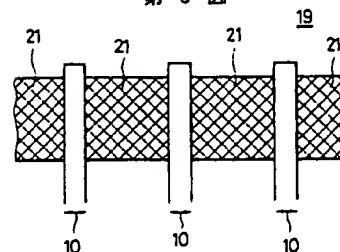
第4図



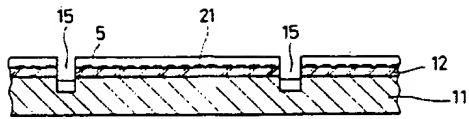
第5図



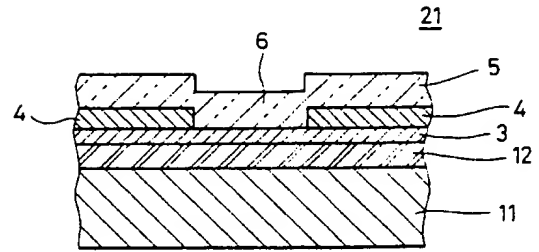
第6図



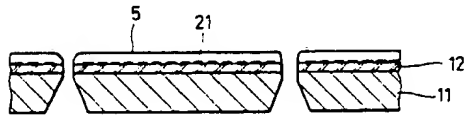
第 7 図



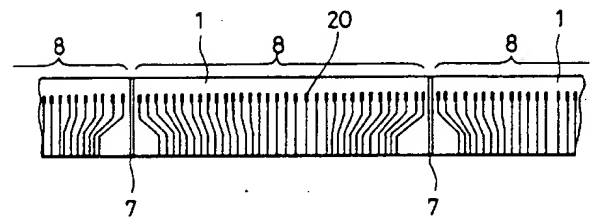
第 10 図



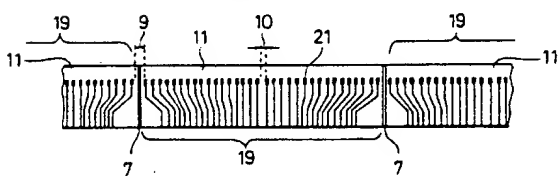
第 8 図



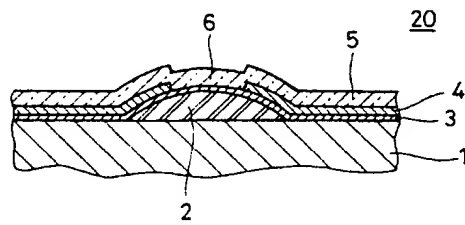
第 11 図



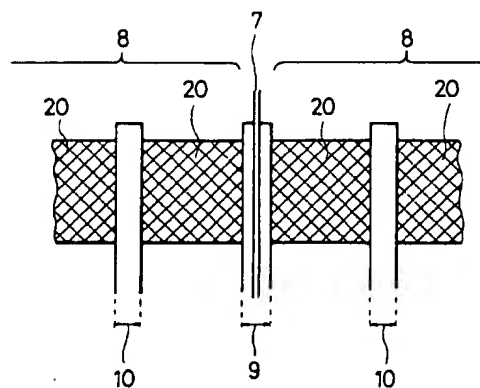
第 9 図



第 12 図



第 13 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**